

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-274974

(P2001-274974A)

(43)公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51)Int.Cl'

H 04 N 1/387
A 61 B 6/00
G 03 B 42/02
G 06 T 1/00

識別記号

3 6 0
2 8 0

F I

H 04 N 1/387
A 61 B 6/00
G 03 B 42/02
G 06 T 1/00テ-モ-ト[®](参考)2 G 0 8 3
3 6 0 B 2 H 0 1 3
B 4 C 0 9 3
2 9 0 A 5 B 0 5 7
4 0 0 J 5 C 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-84253(P2000-84253)

(22)出願日

平成12年3月24日 (2000.3.24)

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 佐田 良治

神奈川県足柄上郡岡成町宮合798番地 富
士写真フィルム株式会社内

(74)代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外1名)

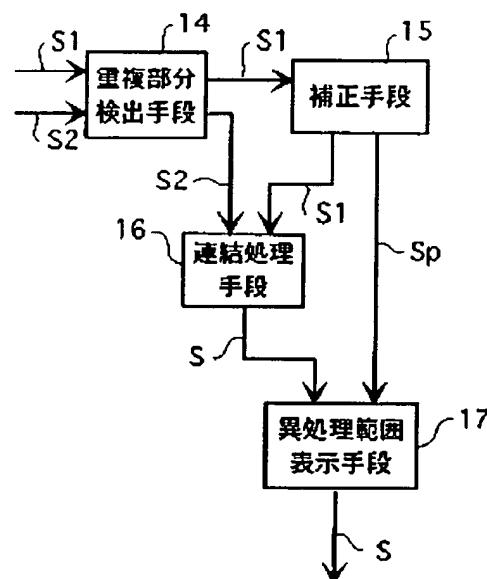
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 背景性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、読み取られた放射線画像においてシート端縁部の画像が欠落して、他の領域とは異なる濃度補正がなされた領域が、他の領域と明確に識別できるようとする。

【解決手段】 一部分同士が互いに重複するように重ねられた2枚の背景性蛍光体シートS1, S2によって記録された单一の放射線画像Pを、各背景性蛍光体シートS1, S2からそれぞれ読み取って得られた放射線画像P1, P2に基づいて再構成する際に、読み不可部分Spに対応する領域について他の領域とは濃度補正を行った場合に、当該領域Spを明確に表示する異処理範囲表示手段17を備える。



(2)

特開2001-274974

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】隣接する2枚の蓄積性蛍光体シートの一部同士が互いに重複して重ねられた複数枚の蓄積性蛍光体シートに亘って单一の放射線画像が記録され、これら複数枚の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数個の放射線画像のうち、前記重複部分から読み取って得られた画像部分の少なくとも一部に対して該重複部分以外の画像部分とは異なる画像処理を施したうえで、前記单一の放射線画像を再構成するように連結処理する放射線画像の連結処理方法において、前記再構成された放射線画像において前記異なる画像処理が施された画像範囲を示す指標を、該再構成された放射線画像に表すことを特徴とする放射線画像の連結処理方法。

【請求項2】前記重複部分から読み取って得られた画像部分の少なくとも一部に対する、前記異なる画像処理が、

前記一部における画像の濃度を、前記2枚の蓄積性蛍光体シートが互いに重複する部分以外のシート部分から読み取って得られた放射線画像の濃度に略一致させるように補正する処理であることを特徴とする請求項1記載の放射線画像の連結処理方法。

【請求項3】前記異なる画像処理が施される部分が、被写体に相対的に近い側の蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、放射線画像として読み取ることができない読飛ばし領域に対応する部分であることを特徴とする請求項1または2記載の放射線画像の連結処理方法。

【請求項4】隣接する2枚の蓄積性蛍光体シートの一部同士が互いに重複して重ねられた複数枚の蓄積性蛍光体シートに亘って单一の放射線画像が記録され、これら複数枚の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数個の放射線画像のうち、前記重複部分から読み取って得られた画像部分の少なくとも一部に対して該重複部分以外の画像部分とは異なる画像処理を施したうえで、前記单一の放射線画像を再構成するように連結処理する連結処理手段を備えた放射線画像処理装置において、

前記再構成された放射線画像において前記異なる画像処理が施された画像範囲を示す指標を、該再構成された放射線画像に表す異処理範囲表示手段をさらに備えたことを特徴とする放射線画像処理装置。

【請求項5】前記重複部分から読み取って得られた画像部分の少なくとも一部に対する、前記異なる画像処理が、

前記一部における画像の濃度を、前記2枚の蓄積性蛍光体シートが互いに重複する部分以外のシート部分から読み取って得られた放射線画像の濃度に略一致させるように補正する処理であることを特徴とする請求項4記載の放射線画像処理装置。

【請求項6】前記異なる画像処理が施される部分が、被写体に相対的に近い側の蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、放射線画像として読み取ることができない読飛ばし領域に対応する部分であることを特徴とする請求項4または5記載の放射線画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置に關し、詳細には、複数枚の蓄積性蛍光体シートを重ねて記録された被写体の放射線画像を再構成する際の、画像の連結処理の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、極めて広い放射線露出域にわたる放射線画像を得るものとしてCR(Computed Radiography)システムが広く実用化されている。このCRシステムは、放射線(X線、α線、β線、γ線、電子線、紫外線等)を照射すると、この放射線エネルギーの一部が蓄積され、その後可視光等の励起光を照射すると蓄積されたエネルギーに応じて輝尽発光を示す蓄積性蛍光体シートに、人体等の被写体の放射線画像情報を一旦記録し、この放射線画像が記録されたシートにレーザビーム等の励起光を走査して、記録されちゃ放射線画像に応じた輝尽発光を生じせしめ、発光する輝尽発光光をフォトマルチプライヤ等の光電読取手段により読み取って画像信号を得、この画像信号に基づき写真感光材料等の記録媒体、CRT等の表示装置に被写体の放射線画像を可視像として出力させるシステムである(特開昭55-12429号、同56-11395号、同56-11397号など)。

【0003】このCRシステムで用いられている蓄積性蛍光体シートには従来より、その撮影対象に応じて、半切、大角、四切り、六切り等のサイズが用意されているが、整形外科等においては、脊柱の弯曲度を計測するなどのために、頸部から腰部に至るまでの長尺画像を1枚の画像として観察したいという要望が多く、上述したサイズに比べて一定方向に長い長尺の单一の蓄積性蛍光体シートを用いることが検討されていた。

【0004】しかし蓄積性蛍光体シートから画像情報を読み取る放射線画像読取装置は、そのような長尺シートに適合するように、シート搬送路を始めとして大幅に設計し直す必要があり、長尺シート専用のものとなるためコスト面で不利になる。

【0005】そこで従来サイズの2枚のシートを重ねて、見かけ上は長尺のシートとし、この見かけ上長尺のシートに上記長尺の画像を撮影記録し、読み取りの際には各シートからそれぞれ独立して読み取り、得られた2つの放射線画像に基づいて单一の長尺放射線画像を再構成するように連結処理すれば、既存の放射線画像読取装置を用いて読み取りを行うことができ、上述したコスト面等の問題は生じない。

(3)

特開2001-274974

3

【0006】またこの方法は、3枚以上の蓄積性蛍光体シートを連ねてさらに長尺の被写体を撮影記録したり、直交する2軸方向にそれぞれシートを連ねて幅広長尺の被写体の画像を撮影記録することも可能となり、被写体に応じた適応性に優れている。

【0007】ところで、このように2枚以上のシートを連ねて撮影記録を行なう場合、連ねられた複数枚のシートのうち隣接する2枚のシートに注目すれば、シートの端縁同士を突き当てて連ねる方式や、2枚のシートの一部分同士を重複させて連ねる方式が考えられるが、端縁同士を突き当てて連ねる方式では、その境界部分で画像の欠落が生じるという問題がある。一方、2枚のシートの一部分同士を重複させて連ねる方式ではそのような画像の記録に欠落が生じることはない。

【0008】そして、このような一部分同士を重複させて連ねた2枚のシートに放射線画像を記録し、各シートからそれぞれ読み取って得られた2つの放射線画像を連結する場合、その重複部分については、被写体に近い側のシートから読み取られた放射線画像を用いるのが好ましい。

【0009】その理由は、被写体から近い側の第1の蓄積性蛍光体シートの、被写体に近い側の第2の蓄積性蛍光体シートの一部分が重複した領域には、重複していない部分よりも線量が減衰された放射線が照射されるため、第1のシートから読み取って得られた放射線画像の上記重複した領域は、重複していない領域よりも低濃度になり、重複領域についてこの低濃度の画像を用いて放射線画像の再構成を行えば、再構成後の放射線画像において、帯状の重複領域だけが他の領域よりも低濃度となって、シャーカステンに掛けて観察した場合その帯状部分が他の部分より明るくなり、帯状部分の周辺部分（非重複領域に相当する画像部分）の読影の邪魔になる（読影性能の低下）のに対し、第2のシートから読み取って得られた放射線画像の上記重複した領域は、重複していない領域と同一の濃度であるため、重複領域についてこの画像を用いて放射線画像の再構成を行っても、再構成後の放射線画像において、帯状の重複領域だけが、他の領域よりも低濃度になることがないからである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、蓄積性蛍光体シートから放射線画像を読み取るに際して、その放射線画像読取装置の構成上、シートの端縁部に記録された画像を読み取ることができない場合もある。この場合、重複領域の画像の一部として用いられるべき第2のシートの端縁部の画像が読み飛ばされてしまい、そのまま再構成を行なったのでは再構成された連結画像（台成画像）において当該画像部分が欠落してしまう。したがって、重複領域の一部（第2のシートの端縁部に相当する部分）については、低濃度の、第1のシートから読み取られた画像部分を用いざるを得ない。

4

【0011】この場合、上述したように第1のシートから読み取られた放射線画像のうち重複領域は他の領域よりも低濃度のため、再構成後の放射線画像において、重複部分の一部に帯状の低濃度領域が残存してしまうという問題が残る。

【0012】そこで本出願人は、その低濃度の画像部分に対して、シートの非重複部分から得られた画像の濃度と略一致するように一律に濃度をシフトする等の補正処理を加すことにより、上述した読影性能の低下を抑制する技術を提案している（特願平11-78562号、同11-31543号）。

【0013】ところで、放射線画像を観察読影する場合、その絶対濃度や濃度変化の状態等を観察読影することにより、正常、異常、または疑義有等の診断を行なうため、上述したように、周囲の部分の読影性能が低下するのを防止するためには濃度補正が施された帯状部分自体については、本来の濃度やコントラストが保持されている訳ではないので、他の領域と同一視した診断に供すのは適切ではない。

【0014】しかしながら濃度補正処理を行う目的を達成した結果、読影者は、再構成された放射線画像から、濃度補正処理を行った部分と、そうでない部分（濃度補正処理を行っていない部分）とを見分けることができず、濃度補正処理が施されている部分についても他の部分と同一視して診断に用いられるおそれがある。

【0015】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、連結部分のうち濃度補正処理がなされている部分が他の領域と同一視されるのを防止することができる放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置を提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置は、連結部分のうち濃度補正処理がなされている部分については、その範囲を示す指標を連結された放射線画像中に表すことにより、観察的に想起して、その指標の表された範囲が読影の対象として他の領域と同一視されるのを防止したものである。

【0017】すなわち本発明の放射線画像の連結処理方法は、隣接する2枚の蓄積性蛍光体シートの一部分同士が互いに重複して連ねられた複数枚の蓄積性蛍光体シートに亘って単一の放射線画像が記録され、これら複数枚の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数個の放射線画像のうち、前記重複部分から読み取って得られた画像部分の少なくとも一部に対して該重複部分以外の画像部分とは異なる画像処理を施したうえで、前記単一の放射線画像を再構成するように連結処理する放射線画像の連結処理方法において、前記再構成された放射線画像において前記異なる画像処理が施された画像範囲を示す指標を、該再構成された放射線画像に表すこ

50

(4)

特開2001-274974

5

とを特徴とするものである。

【0018】ここで、「重複する部分のうち少なくとも一部」は、具体的には、相対的に被写体に近い側の普通性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、放射線画像として読み取ることができない読飛ばし領域に対応する部分などを意味する。

【0019】重複部分以外の画像部分（非重複部分）とは異なる画像処理とは、具体的には例えば濃度補正処理、階調を補正する階調補正処理、鮮銳度を補正する周波数処理、補間演算処理などを適用することができる。

なお例えば上述した濃度補正処理を適用する場合は、上記一部における画像の濃度を、2枚の普通性蛍光体シートが互いに重複する部分以外のシート部分（非重複部分）から読み取って得られた放射線画像の濃度に略一致させるように補正する処理や、上記一部の近傍部分も含めて滑らかに濃度が変化するように濃度値を補間して補正する処理等（特願平11-315438号における図9等に開示されている処理）を適用することができる。

【0020】すなわち、画像の濃度を一律にシフトする（一定の濃度シフト値を加算する）方法や、一定値（一定の濃度シフト係数）を乗じる方法等種々の方法を適用することができ、そのシフトすべき一定値や乗じるべき一定値は、例えば、被写体に相対的に近い（重複部分に限る限りにおいて）側に配されたシートから読み取られた放射線画像のうち、重複領域の画像として読み取ることができた部分（重複領域のうち読み取ることができずに欠落した部分を除いた部分）の濃度の平均値と、この読み取ることができた部分に対応する他方の放射線画像における部分の濃度の平均値とに基づいて求めることができます。濃度補正の具体的方法としてはまた、上記重複領域と非重複領域との境界の近傍部分（境界を含む。以下、同じ。）についてと、この境界近傍部分以外の部分についてとで、さらにそれそれ異なる補正処理を適用するのが好ましい。すなわち重複領域と非重複領域とでは照射放射線量が異なるため、その境界において濃度差による境界線が認められるが、この境界線は、照射放射線の散乱等の影響により、その鮮銳度が低下する。このような場合に、境界線を挟んで濃度の低い側（重複領域）に対して一律に濃度を高める補正を行なうと、境界線の近傍における濃度が非重複領域よりも高くなり、アーチファクトを生じるおそれがある。

【0021】そこで、境界近傍部分については境界近傍部分以外の部分とは異なる濃度補正処理を行なうことにより、上述したようなアーチファクトの発生を抑制することができる。

【0022】具体的には、境界近傍部分以外の部分については既述したような、境界からの距離に拘わらず一定の濃度シフト値を加算する濃度補正処理、または一定の濃度シフト係数を乗じる濃度補正処理を適用し、境界近傍部分については、境界からの距離に応じて変化する濃

度シフト値を加算する濃度補正処理、またはこの距離に応じて変化する濃度シフト係数を乗じる濃度補正処理を適用するのが好ましい。

【0023】なお境界近傍部分とは具体的には、上述したように境界線の鮮銳度が低下し、ぼけて拡がった境界線の幅の範囲の部分、またはこの範囲よりもわずかに広い範囲まで含む部分をいうものである。

【0024】また1つの放射線画像として再構成された後の放射線画像の、前記濃度の補正が施された部分およびこの部分の近傍領域について、さらにメディアンフィルタ処理等の平滑化処理を施すのが好ましい。これは、上述したように重複領域のうち、濃度補正した第1の放射線画像（被写体から相対的に近い側のシートから読み取って得られた放射線画像）と、第2の放射線画像（被写体に相対的に近い側のシートから読み取って得られた放射線画像）のうち、重複領域の画像として読み取ることができた部分との間に、若干の濃度差が生じて境界線の像が生じた場合にも、この境界線を抑制することができ、再構成された放射線画像の観察読影性能を向上させることができるからである。

【0025】なお、上述した重複領域の画像を再構成するにあたっては、重複領域の検出を行う必要があるが、重複領域をどのように検出するかについては、種々の方法を採ることができます。

【0026】すなわち、シートに放射線画像を撮影記録するに先だって、シートの重複部分に放射線透過率の極めて低い材料で形成された位置合わせ用マークを予め配置したうえで撮影記録を行い、各シートから読み取って得られた2つの放射線画像中にそれぞれ現れた位置合

30 わせ用マークの像を、位置合わせの基準として、両放射線画像の位置合わせを行なえば、重複領域を検出することができ、また、上述したマークを用いなくても、重複領域における画像の特徴点を含む領域をテンプレートとして切り出し、このテンプレートを他方のシートから読み取られた放射線画像においてテンプレートマッチングを施することで、両放射線画像の位置合わせを行なえば重複領域を検出することができ、さらに、上述したようなマークを用いた位置合わせや、テンプレートマッチングによる位置合わせよりも簡便には、一方の放射線画像に

40 形成された境界線像を検出して行な方法によっても重複領域を検出することができる。つまり、一方の普通性蛍光体シートの、他の普通性蛍光体シートの一部分が重複した領域には、重複していない部分よりも線量が減衰された放射線が照射されるため、重複した領域と重複していない領域との間に、放射線画像の濃度差による境界線像が形成されるため、この境界線像をエッジ検出処理等により検出し、この検出された境界線像から、放射線画像読取装置で読み取ることができないシート端縁からの距離分だけ重複領域側（低濃度側）の位置に、他方のシートから読み取られた放射線画像の重複側端縁を一致さ

(5)

特開2001-274974

7

せることで、両放射線画像の位置合わせを行い、重複領域を求めるものである。

【0027】なお著者性蛍光体シートに被写体の画像を蓄積記録させる撮影記録操作においては、放射線源から拡がって放射線が放出するため、被写体から遠い側の著者性蛍光体シートと、被写体に近い側の著者性蛍光体シートとで、記録される被写体の画像のサイズが僅かに異なり、被写体から遠いシートの方が近いシートよりも、記録画像が大きくなる。このため、再構成された画像において、この連結処理前の2つの放射線画像のサイズの相違が、連結処理後の合成画像の観察撮影に悪影響を与える場合には、被写体から遠い側のシートから読み取られた放射線画像および／または被写体に近い側のシートから読み取られた放射線画像を相対的に拡大縮小処理して、両放射線画像のサイズを一致させるようにして下さい。

【0028】また、「単一の放射線画像が記録され」とは、「1つの被写体が記録され」という意味ではなく、「被写体や被写体の背景をも含めた画像が全体として1つ記録され」という意味である。

【0029】異なる画像処理が施された画像範囲を示す指標としては、図1に示すような種々の形態の標識を適用することができ、また、2つの放射線画像の位置合わせのために、撮影時にシートの重複部分に予め配置した位置合わせ用マーカの像を標識として用いることもできる。

【0030】本発明の放射線画像処理装置は、本発明の放射線画像の連結処理方法を実施するための装置であって、隣接する2枚の著者性蛍光体シートの一部分同士が互いに重複して追ねられた複数枚の著者性蛍光体シートに亘って単一の放射線画像が記録され、これら複数枚の各著者性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数箇の放射線画像のうち、前記重複部分から読み取って得られた画像部分の少なくとも一部に対して該重複部分以外の画像部分とは異なる画像処理を施したうえで、前記単一の放射線画像を再構成するように連結処理する連結処理手段を備えた放射線画像処理装置において、前記再構成された放射線画像において前記異なる画像処理が施された画像範囲を示す指標を、該再構成された放射線画像に表す異処理範囲表示手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0031】なお、重複部分から読み取って得られた画像部分の少なくとも一部に対する、上記異なる画像処理としては、上記一部における画像の濃度を、2枚の著者性蛍光体シートが互いに重複する部分以外のシート部分から読み取って得られた放射線画像の濃度に略一致させるように補正する処理を適用するのが好ましく、また、上記異なる画像処理が施される部分とは、具体的には例えば、被写体に相対的に近い側の著者性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、放射線画像として読み取

ることのできない読み飛ばし領域に対応する部分などである。

【0032】

【発明の効果】本発明の放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置によれば、連結処理される重複部分のうち、非重複領域の画像とは異なる画像処理（濃度補正処理等）がなされている部分については、その連結して得られた放射線画像中に、その異なる画像処理範囲を示す指標を表すことにより、当該範囲が本来とは異なる画像処理がなされていることを視覚的に喚起して、指標で表された範囲が、誤って他の領域と同一視されるのを防止することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置の具体的な実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0034】図1は本発明の放射線画像連結処理方法を実施する放射線画像処理装置の一実施形態の構成を示す図。図2は一部同士が互いに重複した2枚の著者性蛍光体シートに被写体の1つの放射線画像が記録される様子を示す図であり、図3は図2に示された2枚の著者性蛍光体シートからそれぞれ読み取られた、図1に示す放射線画像処理装置により連結処理される2つの放射線画像を示す図である。

【0035】ここでまず図示の放射線画像処理装置により連結処理される放射線画像（図3）P1、P2について説明する。

【0036】図3（1）に示す放射線画像P1および図3（2）に示す放射線画像P2は、図2に示すように、互いに一部分同士が互いに重複して追ねられた2枚の著者性蛍光体シート31、32に亘って被写体の放射線画像Pが記録され、各シート31、32からそれぞれ各別に、図示しない放射線画像読み取装置により読み取られた画像であるが、本来各シート31、32には、図3（1）および（2）の破線で示す画像も記録されている。しかし、放射線画像読み取装置には、必ずしもシート31、32の端縁部に記録されている画像を完全に読み取ることができないものも存在する。

【0037】すなはち放射線画像読み取装置は一般に、著者性蛍光体シートの蛍光体を励起する励起光を射出する光源と、この光源から射出された励起光を放射線画像が蓄積記録された著者性蛍光体シートに繰り返し主走査する主走査手段と、シートを主走査方向に対して略直交する方向に相対的に副走査する搬送ベルト等の副走査手段と、励起光の走査によりシートから発せられる、担持する放射線画像に応じた輝度発光光を光電的に読み取る光電読み取手段とを備えた構成であるが、実際に読み取りを開始するためには、シートの副走査方向先端部を検出する必要があり、この先端検出は、図4（1）に示すように、励起光が図面の紙面奥行き方向に主走査を行ってい

8

(6)

特開2001-274974

9

る部分（主走査線）にシートが副走査されて来るまでの間、PD（フォトダイオード）等の光検出器を含む先端検出手段が、励起光の、搬送ベルトおよびシートからの反射光レベルを監視することによって行われている。そして、シートの先端部が主走査線上に到達すると、励起光はシートで反射されるため反射光レベルが変化し、先端検出手段によるこの変化の検出結果に基づいて、読み取り開始指示手段が、光電検出手段に対して実際の読み取り開始指示を出力することで、光電読み取りが開始される。

【0038】しかし上記反射光レベルが変化するのは、主走査線上にシートが到達して励起光がシートを照射し始めたからであり、このシートへの照射が開始されたから、反射光レベルの変化の検出、光電読み取り手段への読み取り開始指示、光電読み取り手段による読み取りの開始、という一連の処理がなされるため、この読み取り装置では、上述したような、端縁部まで画像が記録されているシートからは、当該端縁部に記録されている画像を読み出すことができない。これは、図4(2)に示すように、励起光による主走査線上（ただし、搬送ベルトを避けた位置）に設けられたPDが、この主走査線上に到達したシートで遮られることによって、シートの先端を検出するようにした方式においても同様である。

【0039】このようにシート31、32には、その端縁部まで放射線画像が記録されているが、その端縁部分に記録されている画像を読み取ることができない場合、読み取って得られた放射線画像P1、P2はそれぞれ、図3(1)、(2)の実験で示すものとなる。

【0040】次に図示の放射線画像処理装置は、このようにして各シート31、32から読み取って得られた、各シート31、32の各端縁部に記録された画像（図3における破線部）が欠落した2個の放射線画像P1、P2を、被写体の放射線画像Pを再構成するように、これら2個の放射線画像P1、P2をそれぞれ表す放射線画像データS1、S2を連結処理する放射線画像処理装置であって、隣接する2枚のシート31、32のうち、重複領域に関する限り被写体から遠い側に配された第1のシート31から得られた第1の放射線画像P1（実線）と、被写体に近い側に配された第2のシート32から得られた第2の放射線画像P2（実線）との、シート31、32が重複した部分に対応する重複部分を求める重複部分検出手段14と、第1の放射線画像P1において検出された重複部分の画像濃度を、第1の放射線画像P1におけるこの重複する部分以外の画像部分の濃度に略一致させるように補正する補正処理手段15と、重複部分の濃度が補正された後の第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2とを、これらの重複部分を重ね合わせて1つの放射線画像P（画像データS）として連結処理する連結処理手段16と、連結処理により再構成された放射線画像Pにおいて濃度の補正処理がなされた画像範囲を示す指標Kを、その再構成された放射線画像Pに表

10

す異処理範囲表示手段17とを備えた構成である。

【0041】ここで、重複部分検出手段14による重複部分の検出方法の一例を説明する。

【0042】まず第1のシート31の、第2のシート32との重複部分は、重複していない部分よりも照射される輝度が低下するため、この第1のシート31から読み取って得られた第1の放射線画像P1には、当該重複部分と非重複部分との間に画像の濃度差による境界線像1c（図3(1)参照）が形成される。そしてこの境界線像1cは、第2のシート32の端縁32a（図2参照）によるものであるから、この境界線像1cに第2のシート32から読み取って得られた第2の放射線画像P2の端縁2aを一致させれば、第2の放射線画像P2における重複部分を求めることができる。ただし、第2の放射線画像P2には、読み取不可部分があるため、得られた第2の放射線画像P2には、第2のシート32の端縁32aに対応する端縁2a（図3(2)参照）が存在せず、シート32の端縁32aから読み取不可部分に対応する一定距離mだけ重複部分内側にずれた位置に対応する部分が、第2の放射線画像P2としての端縁2a'となる。

【0043】このため、上記第1の放射線画像P1の境界線像1cから上記一定距離mだけ重複部分内側にずれた位置に、第2の放射線画像P2の端縁2a'を一致させれば、両画像P1、P2の位置合わせを行うことができる。重複部分を検出することができる。

【0044】なお、読み取不可部分に対応する一定距離mは、放射線画像読み取り装置に固有の距離であるため、予め求めることができる。

【0045】また、重複領域を求める方法としては、上述した境界線像1cを利用した方法の他、種々の方法を適用することができ、例えば、2枚のシートに被写体の放射線画像を撮影記録する際に、両シートの重複配置部分に、放射線透過率の極めて低いマーカを配置して、両シートにそれぞれ記録されたマーカの像を一致させるようにして位置合わせを行うことで、重複部分を求めることができる。

【0046】補正処理手段15による濃度の補正方法は、第1の放射線画像P1において検出された重複部分の画像濃度を、第1の放射線画像P1におけるこの重複する部分以外の画像部分の濃度に略一致させるように補正する方法の他、第2の放射線画像P2において重複部分として残存している部分（重複部分のうち、本来の端縁2aから実際の端縁2a'までの読み取不可部分m、を除いた部分）の濃度に、第1の放射線画像P1の重複部分における、この残存部分に対応する部分の濃度を一致させるように、第1の放射線画像P1の重複部分の全体を濃度補正する方法などを適用することができる。具体的な補正処理は、被写体の像の階調に拘わらず一律に一定値を加算して補正する処理であってもよいし、一定値を乗じて補正する処理であってもよい。

(7)

特開2001-274974

11

【0047】連結処理手段16による連結処理は、重複部分以外の非重複部分については、第1の放射線画像P1および第2の放射線画像P2をそれぞれそのまま用い、重複部分については原則的に第2の放射線画像P2を用いるが、上述したように第2の放射線画像P2には、重複部分中に読み取不可による画像欠落部分（端縁2aと端縁2a'ことで挟まれた読み取不可部分m）が存在するため、この欠落部分については、補正手段15により濃度補正がなされた後の第1の放射線画像P1を用いて、両画像P1、P2を連結処理する。

【0048】異処理範囲表示手段17は、連結処理して単一の画像として再構成された放射線画像Pにおいて、第1の放射線画像P1の、上記補正処理手段15による濃度補正がなされて放射線画像Pの一部に用いられている範囲（読み取不可部分m）を、指標Kにより表すものであり、指標Kとしては例えば図6に示すような矩形白抜きのマーク等を適用することができる。

【0049】なお、濃度補正範囲は、図示の水平方向に延びる帯状帯域であるから、その帯状帯域の上側境界が指標Kの上辺に、下側境界が指標Kの下辺にそれぞれ一致するように、指標Kが設定され、図示のごとく、帯状帯域の左右端にそれぞれ1つずつ表すのが好ましい。ただし、この帯状帯域が狭い場合等、帯状帯域の高さに合わせて指標Kを表示すると指標K自体の高さが低くなつて判読しにくくなる場合もあることに鑑み、帯状帯域よりも広い範囲を示すような大きさの指標K（その上辺が、帯状帯域の上側境界よりも上側に位置し、その下辺が下側境界よりも下側に位置する指標K）を設定してもよい。

【0050】指標Kのその他の実施形態として、図7(1)～(6)にそれぞれ示すマークや表示を適用することもできる。

【0051】本実施形態の放射線画像処理装置を構成する各手段による処理は、各放射線画像P1、P2をそれぞれ表すデジタル画像信号S1、S2に対して施されるものであるが、説明の煩雑化を避けるため、画像（P1、P2等）領域での説明としたものである。

【0052】次に本実施形態の放射線画像処理装置の作用について説明する。

【0053】まず図2に示すように、2枚の蓄積性蛍光体シート31、32に亘って被写体の放射線画像Pが記録されたこれら2枚の各シート31、32から、各別に読み取って得られた2つの放射線画像P1、P2をそれぞれ表す2つの放射線画像データS1、S2が、重複部分検出手段14に入力される。

【0054】重複部分検出手段14は、第1の放射線画像P1を表す第1の画像データS1については、上述した境界線像1cを求める作用により、境界線像1cと重複部分側端縁1bとの間の部分を重複部分として検出し、一方、第2の放射線画像P2を表す第2の画像データS2については、その画像P2の実際の端縁2a'から、上記第1の放射線画像P1における境界線像1cから重複側端縁1bまでの距離から読み取不可部分の長さmを演算した距離の範囲を、重複部分として検出する。

【0055】このようにして両放射線画像P1、P2の重複範囲が画像データS1、S2上で検出されると、第1の画像データS1は補正手段15に入力され、重複部分検出手段14により検出された重複部分について、第1の放射線画像P1の非重複部分の濃度と略一致するように、重複部分の濃度が補正される。

【0056】その重複部分が濃度補正された第1の画像データS1と、第2の画像データS2とは、連結処理手段16に入力され、連結処理手段16は、重複部分検出手段14により検出された両画像データS1、S2の重複部分に基づいて、非重複部分については、第1の画像データS1および第2の画像データS2をそれぞれ用い、重複部分のうち、第2の放射線画像P2において画像が欠落した部分（端縁2aと端縁2a'ことで挟まれた読み取不可部分）については、補正手段15により濃度補正が施された後の第1の画像データS1を用いて、重複部分のうち、第2の放射線画像P2において画像が欠落していない残存部分については、第2の画像データS2を用いて、両画像データS1、S2を連結処理する。

【0057】以上の作用により、両画像データS1、S2を連結処理して得られた画像データSが表す画像Pは図5に示すように、重複領域の一部においても、観察読影性能を低下させる低濃度の領域が残存しないものとなる。一方、重複部分のうち、濃度補正がなされた第1の画像データS1が用いられる、読み取不可部分に対応する領域Spは異処理範囲表示手段17に入力される。

【0058】このように本実施形態の放射線画像処理装置によれば、隣接する2枚の蓄積性蛍光体シート31、32の一部分同士が互いに重複するように連ねられて、被写体の1つの放射線画像Pが記録され、これら2枚の各蓄積性蛍光体シート31、32から各別に読み取って得られた2つの放射線画像P1、P2を、1つの放射線画像Pを再構成するように連結処理するに際して、これらの放射線画像P1、P2が、シート31、32の端縁部の画像が欠落したものであっても、連結処理後の再構成された放射線画像Pにおいて、重複領域の一部にも、観察読影性能を低下させる低濃度の領域が形成されるのを防止することができる。

【0059】しかし、このように補正手段15により読み取不可部分が濃度補正された結果、連結処理して得られた画像Pを観察読影する読影者は、補正手段15により濃度補正がなされて用いられた範囲を、他の領域と視覚上識別することができない。一方、濃度補正がなされて用いられた領域は他の領域とは異なる処理がなされたこととなり、診断読影の対象として他の領域と同一視されるべきではない。

(8)

13

【0060】そこで本実施形態の画像処理装置においては、連結処理手段16により得られた画像データSにおいて、異処理範囲表示手段17が、補正処理手段15による濃度補正がなされて放射線画像データSの一部に用いられている範囲S_p（読み取不可部分mに対応）を、図6に示すように指標Kにより表す。すなわち上辺が境界線像1cに一致し、下辺が端縁2a'に一致するような矩形白抜き指標Kが、画像データSの左右端部にそれぞれ1つずつ設定される。そしてこのように指標Kが設定された画像データSが出力される。

【0061】以上の作用により本実施形態の放射線画像処理装置によれば、得られた画像Pを観察読影する者に対して、指標Kにより表された、濃度補正がなされて用いられた範囲を、他の領域から明確に区別するように視覚的に喚起させることができ、診断において、指標Kで表された範囲が誤って他の領域と同一視されるのを防止することができる。

【0062】なお図5に示した、再構成された放射線画像Pから解消されるように、第1の放射線画像P₁の重複部分と非重複部分の境界（境界線像1cに相当）、および第1の放射線画像P₁の重複部分と第2の放射線画像P₂との境界（第2の放射線画像P₂の端縁2a'に相当）に、若干の濃度差が生じて観察時にこれらが境界線像として視認され目隠りとなる場合もあるため、さらに平滑化処理手段を追加して、再構成された放射線画像Pのこれら境界近傍について、メディアンフィルタ処理等の平滑化処理を施し、これら境界線像を目立たなくするようにしてよい。

【0063】また本実施形態の放射線画像処理装置においては、連結処理手段16により連結処理するに先だって、第1の放射線画像P₁の重複部分について濃度補正処理を施したが、本発明の放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置は、この態様に限るものではなく、両画像P₁、P₂の連結処理後に、重複部分のうち第1の放射線画像P₁が用いられる部分（境界線像1cから重複部分内側に距離mの範囲）について、上記濃度補正処理を施すものであってもよい。

【0064】また連結処理に先だって濃度補正を施す場合にあっても、上記重複部分の全体を濃度補正する必要はなく、直接部分のうち第1の放射線画像P₁が用いられる部分についてのみ濃度補正処理を施すようにしてもよい。

【0065】ところで上記第1の放射線画像P₁に形成される境界線像1cは、上述したように、第1の蓄積性蛍光体シート31の、第2の蓄積性蛍光体シート32との重複部分と非重複部分との境界に形成されるが、この境界部分では第2の蓄積性蛍光体シート32の端縁32aにより照射放射線がわずかに回折したり、散乱されるため、境界線像1cの鮮鋭度が低下し、例えば図8(1)に示すように、本来形成されるべき境界線像1c

特開2001-274974

14

を挟んだ±n画素の範囲で濃度が変化する場合がある。【0066】このような場合に、境界線像1cを境界として重複領域側の画像の濃度を一律にシフト（例えば一定値D0を加算（+D0））させると、補正処理後の濃度は図(2)に示すようなものとなり、これでは境界線像1c近傍に偽画像（アーティファクト）が生じて観察読影性に悪影響を与える虞がある。

【0067】そこで本実施形態の放射線画像処理装置の補正処理手段15による濃度補正処理方法として、濃度補正が必要とされる第1の放射線画像P₁における上記重複部分のうち、境界線像1cの近傍部分とこの境界線像1cの近傍部分以外の部分について、互いに異なる濃度補正処理を適用するのが好ましい。

【0068】以下、この補正処理手段15による濃度補正処理について詳細に説明する。なお上記境界線像1cを挟んで濃度が変化する範囲である±n画素の範囲は、以下の説明においては±4画素とする。

【0069】上述した境界線像1cの近傍部分とは図8(1)に示した、ほけた境界線像の幅の範囲であり、本20来はほけていない境界線像1c（または一義的に検出された境界線像1c）から±n画素の範囲内の部分P_aをいうものであり、境界線像1cの近傍部分以外の部分とは、上記重複部分（厳密にはこの重複部分のうち濃度補正処理が適用される部分（境界線像1cからm画素の範囲の部分））のうちこの境界線像1cの近傍部分P_aを除いた部分P_bをいうものである（図9）。

【0070】補正処理手段15は、境界線像近傍部分P_aを除いた部分P_bについては濃度補正処理Bを施し、境界線像近傍部分P_aについては、濃度補正処理Bとは30異なる補正処理内容の濃度補正処理Aを施す。

【0071】ここで濃度補正処理Bは、前述した実施形態における補正処理手段15による濃度の補正処理と略同じ処理内容の補正処理であり、図10に示すように、第1の放射線画像P₁のうち第2の放射線画像P₂との重複部分P_c内に、例えば横4画素×横21画素のテンプレートMを設定し、このテンプレートM内の84画素の濃度値（画像データ値）の平均値Av(P₁)を求める。この濃度平均値Av(P₁)を、テンプレートM内の1方向における中心列P₁の代表値とする。テンプレートMを矢印1方向に1画素ずつ移動して、各列P₁ごとの代表値（濃度平均値）Av(P_i)を求める。続いて第2の放射線画像P₂における重複部分内であって、第1の放射線画像P₁の重複部分内に設定したテンプレートMに40対応する部分に、テンプレートMと同一のテンプレートM'を設定し、このテンプレートM'内の84画素の濃度値（画像データ値）の平均値Av(P_i)'(<Av(P_i)')をテンプレートM'内の1方向における中心列P_iの代表値とする。このテンプレートM'をテンプレートMと同様に矢印1方向に1画素ずつ移動して各列P_iごとの代表値（濃度平均値）Av(P_i)'を求める。そ

(9)

特開2001-274974

15

して第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2との対応する列Piの代表値Av(P1), Av(P1)'の差Su(P1) (=Av(P1)' - Av(P1)) :列ごとの平均濃度差)を各列Piごとに求め、第1の放射線画像P1における境界線像近傍部分以外の部分Piにおける各画素Pi1の濃度に、対応する列Piの濃度差Su(P1)を加算処理して、上記部分Piの濃度補正処理を行う。なお部分Piにおける各画素Pi1に加算される濃度値Su(P1)は、列方向(+)方向)の位置ごとにそれぞれ異なる値となりうるが、同一列Piに位置する画素に関する限り行方向(+)方向)の位置が異なる画素Pi(1-1), Pi(i), Pi(i+1), …に対して全て同じ値である。

【0072】次に境界線像近傍部分Paに適用される濃度補正処理Aについて、図11を用いて説明する。なおこの説明においては、境界線像近傍部分Paは、第2の放射線画像P2との重複部分だけでなく、境界線像1cを挟んで、重複部分とは反対側(図示上側)を含むものとしているが、これは望ましい形態に過ぎず、重複部分とは反対側の部分を含まないものであってもよい。

【0073】図11(1)に示す、境界線像近傍部分Paにおいて矢印j方向に並ぶ10個の画素P10~P19について以下の処理を施す。なお、図示上側から5番目の画素P14と6番目の画素P15との境界が、境界線像1cとなるように10個の画素を設定する。

【0074】濃度補正処理Aは、まず上記のように設定した10個の画素を矢印j方向における中心として図示左右の各10個の画素を含む、合計21画素分の濃度値の平均値を、同一の行(j=0, 1, …, 9)ごとに算出する。すなわち、画素P10については、この画素P10を中心として左方向に連なる10個の画素P(1-10)0, P(1-9)0, …, P(1-1)0と右方向に連なる10個の画素P(1+1)0, P(1+2)0, …, P(1+10)0および中心となる画

素P10の合計21画素の濃度値の平均値Av(P10)を求める。

$$P_{ij}' = P_{ij} + Su(P_{ij}) \quad (1)$$

ただし、 P_{ij} は補正前濃度値

P_{ij}' は補正後濃度値

$Su(P_{ij})$ は濃度シフト値

を、それぞれ表し、

$$Su(P_{ij}) = Av(P_{10}) + \{Av(P_{19}) - Av(P_{10})\}j/9 - Av(P_{ij})$$

である。

上記操作を、矢印j方向に注目画素を1画素ずつ移動させて(+)→(+)同様に行うことにより、濃度補正処理の対象となる画像部分PaおよびPb内の全ての画素の濃度を補正することができる。

【0079】このように、互いに異なる画像部分に対してそれぞれ処理内容の濃度補正処理Aおよび濃度補正処理Bを適用して濃度補正処理を施すことにより、濃度補

正処理による新たなアーチファクトの形成を抑制することができ、連結画像の観察読影性能を向上させることができる。

【0075】得られた各行ごとの濃度平均値Av(P1j)は例えは図12に示す分布を示すものとなる。これは境界線像近傍部分Paは前述したように境界線像1cを挟んだ図示上下方向±4画素の幅内で濃度が徐々に変化しているためである。なお図示において最も下側の行についての濃度平均値Av(P19)が急激に高い値を示しているのは、画素P19の属性が境界線像近傍部分以外の部分Piであるため、前述した濃度補正処理Bによる濃度補正が既に施されているからである。

【0076】次に最上段の行(j=0)の濃度平均値Av(P10)と最下段の行(j=9)の濃度平均値Av(P19)とを用いて、その間の各行(j=1, 2, …, 8)に対応した補間濃度値Av(P11)', Av(P12)', …, Av(P18)'を、線形補間ににより求める(Av(P1j)' = Av(P10) + (Av(P19) - Av(P10))j/9)。この補間濃度値Av(P11)は、図11(2)の破線に示すように、矢印j方向について、最上段の1行の画素P10の濃度と最下段の1行の画素P19の濃度(補正後)との間を滑らかに濃度変化させた補間値を示す。次いで各行を対応させて(対応するjごとに)、補間濃度値Av(P1j)'と濃度平均値Av(P1j)との差Su(P1j)(=Av(P1j)' - Av(P1j))を求め、得られた差Su(P1j)を、対応する画素Pi1の濃度値Pi1に加算する。

【0077】以上の作用を式で表すと、式(1)に示すものとなる。

【0078】

【数1】

正処理による新たなアーチファクトの形成を抑制することができ、連結画像の観察読影性能を向上させることができる。

【0080】なお、上記実施形態においては、境界線像近傍部分Paとして、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2との画像の重複部分のみならず、重複部分50ではない、境界線像1cよりも上側の非重複部分をも含

(10)

特開2001-274974

17

み、この非重複部分についても濃度補正処理を施したが、本発明の画像連結処理方法および画像処理装置は、必ずしもこの非重複部分についてまで濃度補正処理を施すことをするものではなく、例えば上記濃度補正処理Aを、境界線像1cの直上に最上段の行の画素P_{i1}を設定し、境界線像1cの直下に次段の行の画素P_{i2}を設定して最下段の行の画素（例えば上記n=4のときは、P₁₅が該当する）の濃度値と最上段の行の画素P_{i1}の濃度値との間で線形補間することにより、「重複部分」についてのみ濃度補正処理を施すようにしてもよいことはいうまでもない。

【0081】また上記実施形態の画像処理装置は、濃度補正処理Aにおいて、各画素P_{i1}を中心としたi方向21画素の平均値Av(P_{i1})と補間値P_{i1}との差Su(P_{i1})を、当該画素P_{i1}の濃度値P_{i1}に加算することにより、濃度補正処理を施すものであるが、さらに、i方向について補正用加算値Su(P_{i1})が急激に変化するのを抑制するのが望ましく、各画素P_{i1}を中心としたi方向21画素の平均値Av(P_{i1})を、その注目画素P_{i1}をさらに1画素ずつ左右方向に移動して得られた4つの濃度平均値Av(P_{(i-2)i})、Av(P_{(i-1)i})、Av(P_{(i+1)i})、Av(P_{(i+2)i})との加算平均(= {Av(P_{(i-2)i}) + Av(P_{(i-1)i}) + Av(P_{(i+1)i}) + Av(P_{(i+2)i}) } / 5)として平滑化し、または補正用加算値Su(P_{i1})を、その注目画素P_{i1}をさらに1画素ずつ左右方向に移動して得られた4つの補正用加算値Su(P_{(i-2)i})、Su(P_{(i-1)i})、Su(P_{(i+1)i})、Su(P_{(i+2)i})との加算平均(= {Su(P_{(i-2)i}) + Su(P_{(i-1)i}) + Su(P_{(i+1)i}) + Su(P_{(i+2)i}) } / 5)として平滑化するのが好ましい。

【0082】なおこれらの方法の他に、注目画素について濃度平均値Av(P_{i1})を求めるときの加算画素数を、中心画素P_{i1}から左右方向に10画素ずつ（加算画素数は計21画素）から、15画素ずつ（加算画素数は計31画素）や20画素ずつ（加算画素数は計41画素）に増加させることによって、i方向についての平滑化を図るようにもよい。

【0083】また上記本実施形態の画像処理装置による濃度補正処理Aは、境界線像1cが水平方向以外の斜め方向に現れている場合には、境界線像近傍部分P_aと境界線像近傍部分以外の部分P_bとの境界を、境界線像1cに平行となるように斜め方向に設定し、上記上下方向に連なる10個の画素列を、i方向の位置ごとに、最上段から第5番目の画素と第6番目の画素との間に常に境界線像1cが配されるように設定すればよい。

【0084】なお相異なる濃度補正がなされた部分をそ

18

れぞれ表すように、異処理範囲表示手段17が、互いに異なる指標Kを表示するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の放射線画像連結処理方法を実施する放射線画像処理装置の一実施形態の構成を示す図

【図2】一部同士が互いに重複した2枚の蓄積性蛍光体シートに被写体の1つの放射線画像が記録される様子を示す図

【図3】図2に示された2枚の蓄積性蛍光体シートからそれぞれ読み取られた2つの放射線画像を示す図

【図4】画像読み取時に重複部分の一部分が欠落することを説明する図

【図5】図1に示した放射線画像処理装置により連結処理された放射線画像を示す図

【図6】指標Kが表示された放射線画像Pを表す図

【図7】指標Kの他の様様を示す図

【図8】境界線像近傍部分における濃度分布の詳細を示す図、(1)は濃度補正前、(2)は濃度補正後をそれぞれ表す

20 【図9】境界線像近傍部分と境界線像近傍部分以外の部分とをそれぞれ示す図

【図10】境界線像近傍部分以外の部分について適用する濃度補正処理を説明する図

【図11】境界線像近傍部分について適用する濃度補正処理を説明する図

【符号の説明】

14 重複部分検出手段

15 補正手段

16 連結処理手段

30 17 異処理範囲表示手段

31 第1の蓄積性蛍光体シート

1a 第1の放射線画像に表れた境界線像

1b 第1の放射線画像の重複部分側端縁

32 第2の蓄積性蛍光体シート

32a 第2の蓄積性蛍光体シートの重複部分側端縁

2a' 第2の放射線画像の端縁

P1 第1の放射線画像

P2 第2の放射線画像

P 元の放射線画像および再構成された放射線画像

40 Pa 境界線像近傍部分

Pb 境界線像近傍部分以外の部分

S1 第1の放射線画像データ

S2 第2の放射線画像データ

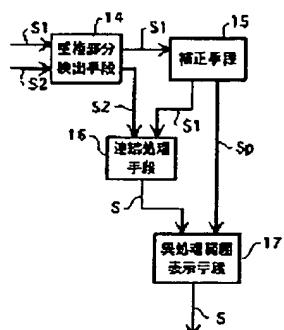
S 再構成された放射線画像データ

Sp 異処理範囲

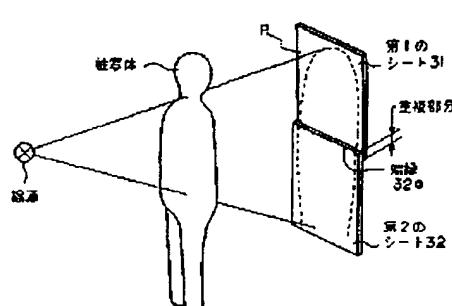
(11)

特開2001-274974

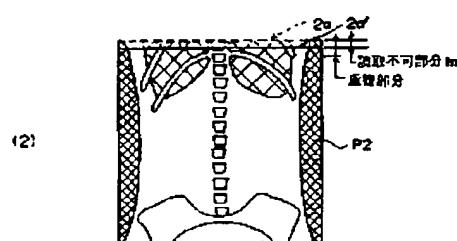
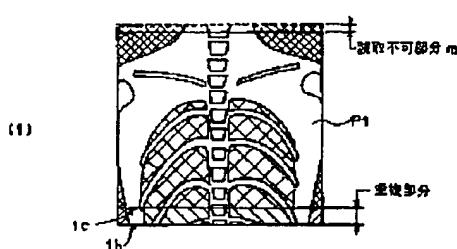
【図1】



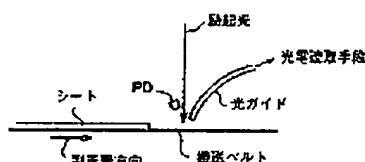
【図2】



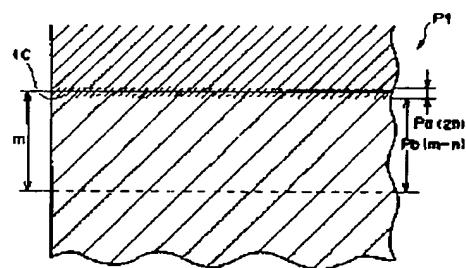
【図3】



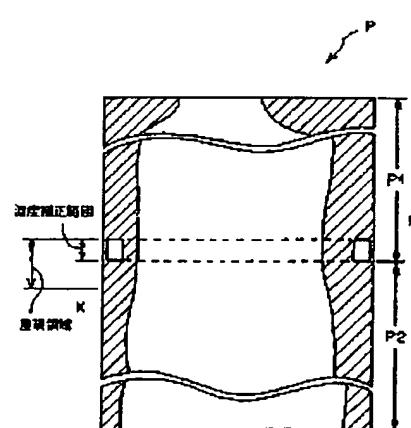
【図4】



【図9】



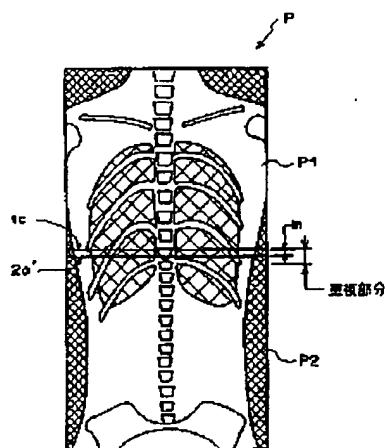
【図6】



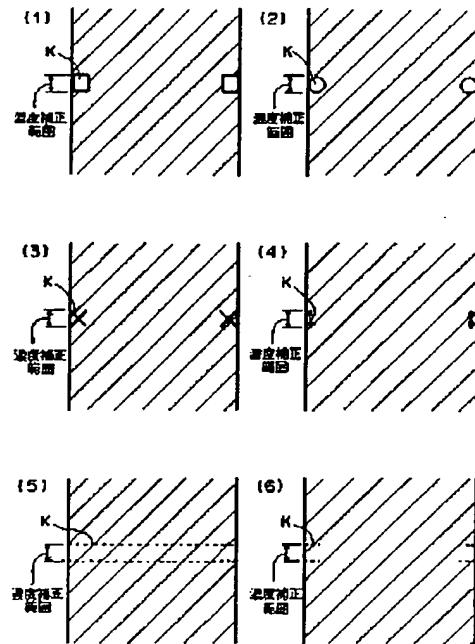
(12)

特開2001-274974

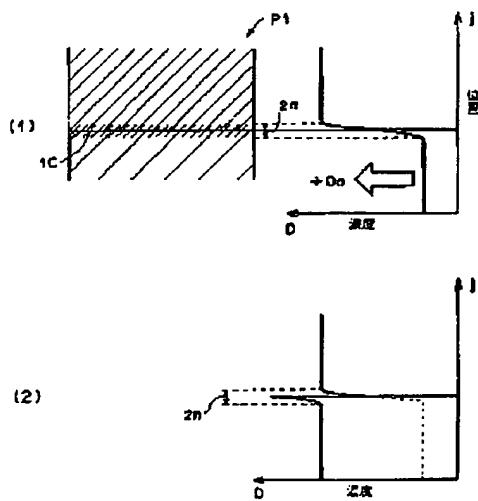
【図5】



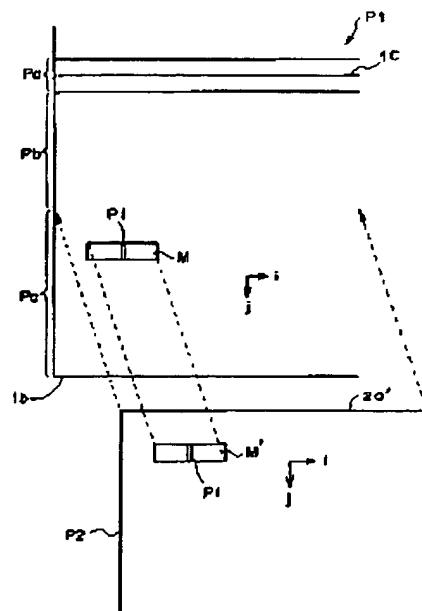
【図7】



【図8】



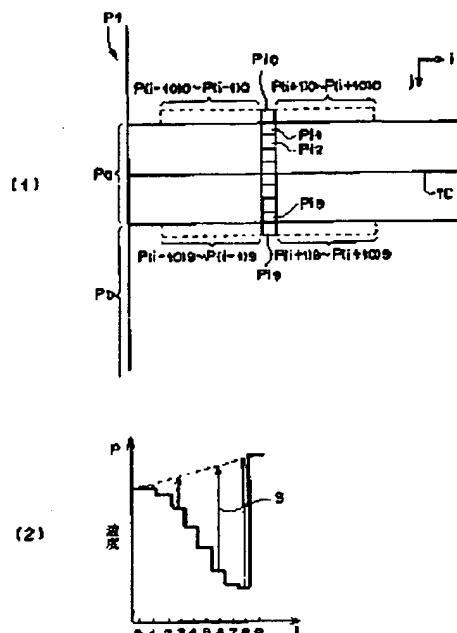
【図10】



(13)

特開2001-274974

【图11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. 識別記号 F I テーマコード(参考)
 G 0 6 T 3/00 4 0 0 G 2 1 K 4/00 L 5 C 0 7 6
 G 2 1 K 4/00 A 6 1 B 6/00 3 0 3 K
 H 0 4 N 1/04 H 0 4 N 1/04 E

F ターム(参考) 2G083 AA03 BB03 BB05 DD16 DD20
EE10
2H013 AC06 AC08
4C093 AA26 CA12 CA21 CA50 EB05
FD07 FF08 FF09 FF35 FF37
FF38 FC13
5B057 AA08 BA03 CA02 CA08 CA12
CA16 CB02 CB08 CB12 CB16
CB19 CC03 CE08 CE10 CE11
CH18 DA07 DA08 DA15 DA16
DA17 DB02 DB05 DB09 DC22
5C072 AA01 BA10 RA06 RA10 UA17
UA20 VA01 VA07
5C076 AA12 AA14 AA19 AA27 BA06
CA10